



Patent Application  
USSN - 09/016,366  
Atty Docket No. 8052-86509

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: )  
 )  
Andreas Stadler, et al. ) Group Art Unit:  
 ) 2155  
For: Method and Device for Converting )  
Virtually Concatenated Data Streams Into ) Examiner:  
Contiguously Concatenated Data Streams ) Frantz B. Jean  
 )  
Serial No.: 09/016,366 )  
 )  
Filed: December 10, 2001 )  
 )

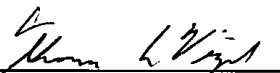
TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

TO: Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Enclosed herewith please find a certified copy of Austria Priority Patent  
Application No. A 1034/99 for the above-identified patent application.

Respectfully submitted,

  
Thomas R. Vigil,  
Reg. No. 24,542

Date: 12/31/2003

Welsh & Katz, Ltd.  
120 S. Riverside Plaza 22<sup>nd</sup> Floor  
Chicago, IL 60606  
Tel.: 1-312-775-0407  
Fax: 1-312-655-1501  
e-mail: [trvigil@welshkatz.com](mailto:trvigil@welshkatz.com)





# ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1200 Wien, Dresdner Straße 87

Kanzleigebühr € 21,00

Schriftengebühr € 78,00

Aktenzeichen **A 1034/99**

Das Österreichische Patentamt bestätigt, dass

**die Firma Siemens AG Österreich  
in A-1210 Wien, Siemensstraße 88-92,**

am **10. Juni 1999** eine Patentanmeldung betreffend

**"Verfahren und Vorrichtung zum Umwandeln virtuell verketteter  
Datenströme in kontingent verkettete",**

überreicht hat und dass die beigeheftete Beschreibung samt Zeichnungen mit der ursprünglichen, zugleich mit dieser Patentanmeldung überreichten Beschreibung samt Zeichnungen übereinstimmt.

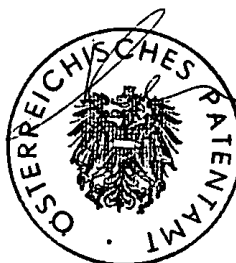
Es wurde beantragt, Dipl.-Ing. Dr. Andreas Stadler in Wien, Jürgen Heiles in München (Deutschland) und Michael Zapke in München (Deutschland), als Erfinder zu nennen.

Österreichisches Patentamt

Wien, am 10. Oktober 2003

Der Präsident:

i. A.



**HRNCIR**  
Fachoberinspektor

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

A1034/99-1

01507

P 788  
**Untext**

<sup>51)</sup> Int. Cl. :

# AT PATENTSCHRIFT

<sup>11)</sup> Nr.

<sup>73)</sup> Patentinhaber: Siemens AG Österreich

Siemensstraße 88 - 92

A-1210 Wien (AT)

<sup>54)</sup> Gegenstand: Verfahren und Vorrichtung zum Umwandeln virtuell verketteter Datenströme in kontingent verkettete

<sup>61)</sup> Zusatz zu Patent Nr.

<sup>67)</sup> Umwandlung aus GM

<sup>62)</sup> Ausscheidung aus:

<sup>22) 21)</sup> Angemeldet am: 10. Juni 1999

<sup>33) 32) 31)</sup> Unionspriorität:

<sup>42)</sup> Beginn der Patentdauer:

<sup>43)</sup> Längste mögliche Dauer:

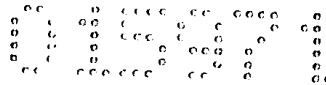
<sup>45)</sup> Ausgegeben am:

<sup>72)</sup> Erfinder: Dipl. Ing. Dr. Andreas Stadler    Jürgen Heiles    Michael Zapke  
Hauslabgasse 1    Schaftlachstraße 22    Forstenriederallee 37  
1040 Wien (AT)    D-81371 München (DE)    D-81476 München (DE)

<sup>60)</sup> Abhängigkeit:

<sup>56)</sup> Entgegenhaltungen, die für die Beurteilung der Patentierbarkeit in Betracht gezogen wurden:





ersten AU-4. Der Pointer dieser ersten AU-4 bezeichnet die Lage des Startbytes des VC-4-Xc-Containers. Die Pointer der AU-4 Nr. 2 bis X werden auf eine Verkettungsindikation gesetzt, um die kontingent verkettete Payload anzuzeigen. Die Pointeroperationen werden für alle X-verketteten AU-4 durchgeführt, und  $X * 3$  Stopfbytes werden verwendet. Ein VC-4-Xc-Container bietet eine Payload-Kapazität von 599 040 kbit/s für  $X = 4$ , und 2 396 160 kbit/s für  $X = 16$ .

Bei der virtuellen Verkettung von X VC-4 Containern bietet ein VC-4-Xv, wobei „v“ für „virtuell“ steht, einen Payload-Bereich von X Containern-4, wie in Fig. 2 gezeigt. Der kontingent verkettete Container wird auf X individuelle VC-4 Container abgebildet, welche den VC-4-Xv bilden. Jeder VC-4 besitzt seinen „eigenen“ Path-Overhead. Das Overhead-Byte H4 wird als spezifischer Sequenz- und Multiframe-Indikator der virtuellen Verkettung verwendet. Der auf dem Fachgebiet eingeführte Begriff „Multiframe“ wird hier für „Übereinheit“ verwendet.

Jeder VC-4 der VC-4-Xv wird individuell durch das Netzwerk transportiert. Aufgrund des individuellen Transportes kann sich die Sequenz und die zeitliche Ausrichtung der VC-4-Container ändern. Am Abschluß des Pfades müssen die einzelnen VC-4-Container wieder zurückgeordnet und ausgerichtet werden, um den kontingent verketteten Container wiederherzustellen. Zur Überwachung der korrekten Sequenz wird der Sequenzindikator in dem H4-Byte verwendet. Der Sequenzindikator numeriert die einzelnen VC-4-Container des VC-4-Xv von 0 bis  $(X - 1)$ . Für die Wiederausrichtung werden der Multiframe-Indikator in dem H4-Byte und die Pointer-Werte der einzelnen VC-4-Container verwendet. Ein 4-Bit Multiframe-Indikator schafft einen 16-rahmigen Multiframe.

Es wird nun auf Fig. 3 bezug genommen, welche eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Umwandlung virtuell verketteter, in mehreren Kanälen KA1, KA2, KA3 eintreffender Teildatenströme in kontingent verkettete Datenströme darstellt. Jeder dieser Kanäle entspricht einem Zeitschlitz des Ausgangssignals - einer Spalte des Ausgangspulsrahmens - und dient zum Transport eines VC-4-Containers. Die Umwandlung wird für eine VC-4-Verkettung beschrieben, ist jedoch in gleicher Weise auch auf andere Container anwendbar. Die Datenströme gelangen zunächst in jedem Kanal in einen Pointer-Interpreter PI1, PI2, wobei sie beispielsweise von einem anderen Netzelement des Übertragungssystems einlangen, und gegebenenfalls ein Koppelfeld KOP vorgeschaltet sein kann. Jeder Pointer-Interpreter PI1, PI2 kann auch einen Multiframe-Zähler MFZ enthalten, auf den später noch zurückgekommen wird. Es werden insgesamt X unabhängige Kanäle verwendet, wobei in der Abbildung der Einfachheit halber nur zwei Kanäle gezeichnet und ein dritter Kanal angedeutet sind. Wesentlich ist die Anordnung eines elastischen Speichers ES1, ES2 für jeden Kanal und ebenso eines Pointer-Generators PG1, PG2 in jedem Kanal, wobei diese lokalen Pointer-Generatoren untereinander

synchronisiert sind. Jeder Pointer-Generator steuert dabei das Auslesen aus dem ihm zugeordneten elastischen Speicher.

Einer der Kanäle, hier der Kanal KA1 wird als Master-Kanal ausgewählt, und in diesem Kanal werden die Ausgangsdaten des elastischen Speichers einem Pointer-Generator PG1 und einem Overhead-Einsetzer OI 1 für die Payload zugeführt. In den restlichen Kanälen KA2, KA3 ... sind die Ausgangsdaten der jeweiligen elastischen Speicher einem Overhead-Extraktor OE1, OE2 für die Payload zugeführt, und zwischen dem Overhead-Einsetzer OI1 und dem Overhead-Extraktor OE2 bzw. den anderen Extraktoren ist ein Datenaustausch vorgesehen. Der Master-Kanal KA1 setzt den Pointer in das abgehende STM-Signal ein, wogegen die anderen Kanäle, die auch als „Slaves“ bezeichnet werden können, die Verkettungsindikation einsetzen (Concatenation Indication). Der Path-Overhead POH der VC-4-Xc-Container wird nach erfolgter Synchronisation der Payload aus dem POH des VC-4-Xv-Containers generiert.

Der hier verwendete Pointer-Buffer ES1, ES2 ist ein FIFO-Speicher für die VC-4-Payload und/oder den Path-Overhead, wobei das Einschreiben in den Speicher und das Auslesen aus dem Speicher mit voneinander unabhängiger SDH-Rahmenlage erfolgt.

Das Einschreiben in den Pointer-Buffer ES1, ES2 erfolgt unter Auswertung der zu den einzelnen Subcontainern VC-4 des VC-Xv gehörigen AU-4 Pointers (AU-4 = Administrative Unit Level 4 gemäß G.707) für jeden VC-4 Kanal individuell, das Auslesen dieser Daten für alle Kanäle synchron entsprechend dem generierten AU-4-Xc-Pointer.

Zur Konfiguration verschiedener Verkettungen, z.B.  $X = 4$ ,  $X = 16$  muß bloß die Anzahl der synchronisierten Kanäle geändert werden. Es können aber auch unverkettete VC-4-Container transportiert werden, wozu lediglich die Synchronisation unterbrochen werden muß.

Die Steuerung der elastischen Speicher ES1, ES2 ... erfolgt so, daß die Payload der VC-4-Container bzw. diese als ganzes bei dem Durchlaufen maximal um die maximale Laufzeitdifferenz zwischen einzelnen VC-4-Containern verzögert wird. Der hierzu verwendete Einsynchronisierungsmechanismus sowie die Stopfstrategie im Betrieb sind weiter unten im Detail erläutert. Vorerst sein hierzu angemerkt, daß die Datenströme der „Slave“-Kanäle am Ausgang der Einrichtung durch Füllbyte-Einsetzer FSI geleitet werden.

Die Zuteilung der Subcontainer VC-4 an die Kanäle KA1, KA2 ... des Pointer-Buffers kann durch das erwähnte Koppelfeld KOP erfolgen, dessen Verbindungsmatrix bei Fehlern, welche durch den Sequence Indicator in H4 erkannt wurden, bezüglich der Kanalzuteilung automatisch/manuell korrigiert werden kann. Die Ausgänge der einzelnen Kanäle werden zur Bildung von STM-Rahmen einer entsprechenden Einrichtung zugeführt.





aufeinanderfolgenden H4-Bytes eines Kanals führt zu einem LOM-Zustand („Loss of Multiframe“) und einem AU-AIS-Setzen des Pointer-Generators PG1, PG2.

Fehleranzeigen, wie z.B. Trail Signal Fail, AIS oder LOP werden von jedem Pointer-Interpreter über ein Signal-Fail-Signal SF an den jeweiligen Pointer-Generator PG1, PG2 übertragen. Auch bei einem Überlauf oder Unterlauf des Pufferspeichers ES1, ES2 etc. wird das Signal SF gesetzt. Sobald einer der lokalen Pointer-Generatoren PG1, PG2 einen Fehler erkennt, wird dieser den anderen lokalen Pointer-Generatoren signalisiert und die Gesamtheit der Pointer-Generatoren erzeugt für den VC-4-Xc ein AIS-Signal.

## Einsynchronisierung

Nach Einschalten des Konverters erzeugen die lokalen Pointer-Generatoren PG1, PG2 ein AIS-Signal. Schreib- und Lesezeiger des Pufferspeichers werden auf Werte gesetzt, die einer minimalen Verzögerung entsprechen.

Ist das SF-Signal nicht mehr gesetzt, startet die Schreibseite des Pufferspeichers ES1, ES2 mit dem Einschreiben, die Leseseite mit dem Auslesen. Erhält ein lokaler Pointergenerator PG1, PG2 eine H4-Kennung, so stellt er seinen damit ausgemessenen lokalen Pointerwert  $P$  (siehe oben) allen anderen Pointergeneratoren zur Verfügung. Mit jeder neuen H4-Kennung wird der Pointerwert  $P$  überschrieben und der neue Wert verteilt.

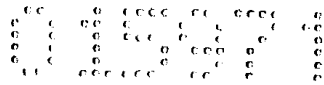
Solange sich der Gesamtpointergenerator des VC-4-Xc-Containers in der Einsynchronisierungsphase befindet, setzt jeder lokale Pufferspeicher ES1, ES2 mit Erhalt eines Pointerwerts  $P_{min}$ , der kleiner als sein eigener Pointerwert  $P$  ist, seinen Lesezeiger  $RP$  um die Differenz zwischen seinem eigenen und dem erhaltenen Pointerwert zurück. Dabei ist natürlich die Zyklizität der Pointerwerte zu beachten.

$$RP_{new} = RP_{old} - (P - P_{min})$$

Dadurch wird seine Verzögerungszeit sprunghaft erhöht. Innerhalb eines STM-Rahmens nach Empfang der ersten H4-Kennung ist dieser Einsynchronisiervorgang beendet. Der Pufferspeicher des Kanals, der sein H4-Byte als letztes erhalten hat, besitzt die durch Stellen der Schreib- und Lesezeiger mit dem Signal SF eingestellte Minimalverzögerung, alle anderen eine Zusatzverzögerung, die dem Vorlauf des VC-4 an ihrem Eingang entspricht.

## Alignment- und Sequenzkontrolle

Reicht die Pufferspeichertiefe zum Ausgleich der VC-4-Laufzeitdifferenzen nicht aus, so erkennt ein Kanal KA1, KA2 einen Überlauf seines Pufferspeichers ES1, ES2 (die Schreib-



adresse hat die Leseadresse eingeholt oder überholt). Der Kanal meldet „Loss of Alignment“ LOA allen anderen Kanälen, die Gesamtheit der Pointergeneratoren PG1, PG2 erzeugt ein AIS-Signal und beginnt mit einem neuen Einsynchronisationsvorgang.

Die Sequence Indicators der einzelnen Kanäle werden gegen Bitfehler gefiltert. Stimmen z.B. mehrere Sequence Indicators in Folge nicht mit dem aus der Kanalnummer bestimmten Sequence Indicator überein, gibt der Kanal eine SQM-Meldung an alle anderen Kanäle, und alle Kanäle generieren gemeinsam ein AIS-Signal. Die gefilterten Sequence Indicators der einzelnen Kanäle können gelesen werden, damit bei diesbezüglichen Fehlern SQM (= Sequence Mismatch) ein Neu-Zuordnen der Kanäle im Koppelfeld KOP erfolgen kann. Zusätzlich zu oder statt den Sequenzindikatoren können auch sogenannte „Path Traces“ gelesen und ausgewertet werden, um ein vorgelagertes Koppelfeld zu steuern. Path Traces dienen zur Identifizierung des Verbindungspfades, werden durch eine Folge von J1-Bytes übertragen, und sind in der ITU-Recommendation G.707 definiert.

## Synchronisierung der Pointer-Operationen

### Methode 1

Jeder lokale Pufferspeicher ES1, ES2 berechnet seinen aktuellen Füllstandswert, z.B. durch Mittelung über eine STM-Zeile und überwacht das Überschreiten der Schwelle  $I_3$  sowie das Unterschreiten der Schwellen  $I_1$  und  $I_2$  (siehe Fig. 4). Dabei ist die untere Schwelle  $I_1$  gleich der Summe aus Mindestverzögerung  $d_{ES,min}$ , Dauer der SOH-Lücke  $t_{SOH}$ , Dauer der Positivstopfbytes  $t_{H3+}$  und maximaler Skew zwischen dem Pufferspeichereingangstakt  $t_0$  und seinem Ausgangstakt  $t_0s$ :  $I_1 = d_{ES,min} + 3 + 1 + t_s$ . (Die Angabe erfolgt hier in Tripelbytes, wie sie per Pointer adressiert werden.) Stimmt der Rahmenstart an beiden Seiten des Pointer-Buffers überein, braucht die SOH-Lückendauer nicht berücksichtigt werden.

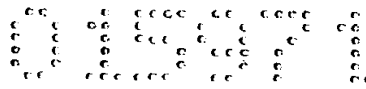
Eine Mindestverzögerung  $d_{ES,min} > 0$  ist von Vorteil, um eine etwaige Verzögerung des POH gegenüber der Payload auszugleichen, die durch eine zum Austausch des POH zwischen den VC-4-Kanälen eines verketteten VC-4 erforderliche Inter-ASIC-Kommunikation bedingt sein kann.

Für die Schwelle  $I_2$  gilt:

$$I_2 = I_1 + h + t_s$$

Die obere Stopfschwelle  $I_3$  wird dynamisch bestimmt. Bei jedem Einsynchronisieren wird sie auf

$$I_3 = I_1 + P_{max} - P_{min} + h + t_s$$



$P_{max} - P_{min}$  .... Differenz aus maximalem und minimalem Pointerwert während des Einsynchronisierens

oder auf

$$I_3 = d_{ES,max} - 4 - t_s$$

gesetzt, je nachdem welcher Wert kleiner ist. Die Differenz  $P_{max} - P_{min}$  wird von jedem Kanal KA1, KA2 selbständig mittels der zu Verfügung stehenden Pointerwerte aller Kanäle gebildet.

Der Pointergenerator PG1, PG2 jedes Kanals KA1, KA2 teilt einen von vier möglichen Zuständen allen anderen Kanälen mit. Diese Zustände sind:

- PST (positive stuffing): der eigene Kanal unterschreitet die Schwelle  $I_1$  (Füllstand  $f < I_1$ ),
- LINC (limit increment): der eigene Kanal unterschreitet die Schwelle  $I_1$  nicht, unterschreitet aber Schwelle  $I_2$  ( $I_1 \leq f < I_2$ ),
- LDEC (limit decrement): der eigene Kanal unterschreitet weder die Schwelle  $I_2$ , noch wird die Schwelle  $I_3$  überschritten ( $I_2 \leq f \leq I_3$ ),
- NST (negative stuffing): der eigene Kanal überschreitet die Schwelle  $I_3$  ( $f > I_3$ ).

Bei PST von mindestens einem Kanal wird nach Einhaltung des Mindeststopfabstands von drei Rahmen in allen Kanälen positiv gestopft. Bei NST von mindestens einem Kanal und LDEC von allen anderen wird nach Einhaltung des Mindeststopfabstands von drei Rahmen in allen Kanälen negativ gestopft. Bei NST von mindestens einem Kanal, mindestens einem LINC von einem anderen und LDEC von den restlichen Kanälen wird im nächsten Rahmen die Schwelle  $I_3$  inkrementiert. Bei LDEC von allen Kanälen wird im nächsten Rahmen die Schwelle  $I_3$  dekrementiert.

Die Auswertung der Schwellenbezüge und der signalisierten Zustände erfolgt in allen lokalen Pointergeneratoren PG1, PG2 simultan, beispielsweise mit dem H1-Byte.

In Fig. 4 sind symbolisch sechs mögliche Situationen in dem Pufferspeicher ES1, ES2 dargestellt:

- 1) Im eingeschwungenen Zustand sind keine Stopoperationen und keine Schwellenanpassung notwendig. Mindestens ein Kanal meldet LINC, die restlichen LDEC.
- 2) Die Pufferspeicherverzögerung für den - am Pufferspeichereingang gesehen - schnellsten VC-4 überschreitet die Schwelle  $I_3$  (Meldung NST), langsamster VC-4 unterschreitet die

Schwelle  $I_2$  (Meldung LINC): die Schwelle  $I_3$  wird im nächsten Rahmen von allen Kanälen inkrementiert.

- 3) Die Pufferspeicherverzögerung aller Kanäle liegt zwischen  $I_2$  und  $I_3$ . Alle Kanäle melden LDEC und dekrementieren die Schwelle  $I_3$  im nächsten Rahmen.
- 4) Die Pufferspeicherverzögerung für den langsamsten VC-4 unterschreitet die Schwelle  $I_1$  (Meldung PST), die restlichen Kanäle melden LINC, LDEC oder NST. Die Verzögerung muß für alle Kanäle erhöht werden. Es erfolgt ein Positivstopfen aller Kanäle in einem der nächsten Rahmen, sobald der minimale Stopfabstand eingehalten ist.
- 5) Die Pufferspeicherverzögerung überschreitet zumindest für den schnellsten VC-4 die Schwelle  $I_3$  (Meldung NST) alle anderen Verzögerungen sind  $\geq I_2$  (melden LDEC). Die Verzögerung muß für alle Kanäle verringert werden. Es erfolgt ein Negativstopfen aller Kanäle in einem der nächsten Rahmen, sobald der minimale Stopfabstand eingehalten ist.
- 6) Die Differenz zwischen den Laufzeiten der VC-4 des VC-4-Xv überschreitet den maximal ausgleichbaren Wert. Mindestens ein Kanal signalisiert LOA (= Loss of Alignment). Eine Neusynchronisation wird ausgelöst und AU-AIS in das abgehende Signal eingesetzt.

## Methode 2

Jeder lokale Pufferspeicher ES1, ES2 berechnet - z.B. durch Mittelung über eine STM-Zeile - seinen aktuellen Füllstandswert und überwacht das Überschreiten der Schwelle  $I_2$  sowie das Unterschreiten der Schwelle  $I_1$ . Dabei ist - vgl. Methode 1 - die untere Schwelle  $I_1$  gleich der Summe aus Pufferspeichermindestverzögerung  $d_{ES,min}$ , SOH-Lückendauer, Dauer der SOH-Stopfbytes und maximaler Skew  $t_s$  zwischen dem Pufferspeichereingangstakt  $t_0$  und seinem Ausgangstakt  $t_0$ :

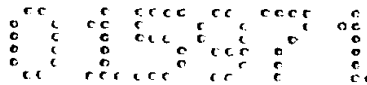
$$I_1 = d_{ES,min} + 3 + I + t_s$$

Für die obere Schwelle  $I_2$  gilt

$$I_2 = I_1 + h + t_s$$

Der Pointergenerator PG1, PG2 jedes Kanals KA1, KA2 teilt einen von vier möglichen Zuständen allen anderen Kanälen mit. Diese Zustände sind

- PST: wird nach zwei Rahmen mit Normal-Pointern eingenommen, wenn der eigene Kanal die Schwelle  $I_1$  unterschreitet,



- NST: wird nach zwei Rahmen mit Normal-Pointern eingenommen, wenn alle Kanäle im vorangegangenen Rahmen HIGH signalisiert hatten und der eigene Kanal die Schwelle  $I_2$  überschreitet,
- HIGH: eigener Kanal überschreitet die Schwelle  $I_2$ , aber die Bedingung für NST ist nicht erfüllt,
- NOP: in allen restlichen Fällen. Der lokale Pointer-Generator hat keinen Bedarf an Pointer-Operationen, und es sind keine Aktionen der anderen Pointer-Generatoren erforderlich (NOP = no operation).

Bei PST von mindestens einem Kanal wird im nächsten Rahmen in allen Kanälen positiv gestopft. Bei NST von einem Kanal wird im nächsten Rahmen in allen Kanälen negativ gestopft.

Die Auswertung der Schwellenbezüge und der signalisierten Zustände erfolgt in allen lokalen Pointergeneratoren simultan, beispielsweise mit dem H1-Byte.

In Fig. 5 sind symbolisch vier mögliche Situationen im Pufferspeicher ES1, ES2 dargestellt:

- 1) Im eingeschwungenen Zustand sind keine Stopfoperationen notwendig. Mindestens ein Kanal meldet NOP, die restlichen HIGH.
- 2) Pufferspeicherverzögerung für den - am Pufferspeichereingang gesehen - langsamsten VC-4 unterschreitet die Schwelle  $I_1$ . Die Verzögerung muß für alle Kanäle erhöht werden. Es erfolgt ein Positivstopfen aller Kanäle, sobald der minimale Stopfabstand eingehalten ist. Mindestens ein Kanal meldet dann PST, die anderen NOP oder HIGH.
- 3) Pufferspeicherverzögerung überschreitet auch für den langsamsten VC-4 die Schwelle  $I_2$ . Die Verzögerung muß für alle Kanäle verringert werden. Es erfolgt ein Negativstopfen aller Kanäle, sobald der minimale Stopfabstand eingehalten ist (siehe Fig. 6a, b). Alle Kanäle melden zunächst HIGH und in einem der nächsten Rahmen unter Einhaltung des Stopfabstands NST. Fig. 6a zeigt die zeitliche Folge der Übertragungs-Pulsrahmen mit generierten Pointer-Indications und Fig. 6b die zeitliche Folge der Stuff-Indications (SI) eines Kanals.
- 4) Die Differenz zwischen den Laufzeiten der VC-4s des VC-4-Xv überschreitet den maximal ausgleichbaren Wert. Mindestens ein Kanal signalisiert „LOA“. Eine Neu-Synchronisation wird ausgelöst und AU-AIS in das abgehende Signal eingesetzt

## Synchronität der Pointergeneratoren

Wegen der synchronisierten Stopfoperationen und Verteilung der Defekte stehen alle lokalen Pointer auf dem selben Wert P und auch die INC- und DEC-Operationen der lokalen Pointer-

generatoren sind synchron (INC = increment, DEC = decrement). Springen am Eingang der Vorrichtung alle Pointer synchron, so springen auch in den lokalen Pointer-Generatoren PG1, PG2 die Pointer aller Kanäle synchron, und im abgehenden Signal wird von dem Pointer-Generator PG1 (NDF = new data flag) im Pointer gesetzt. Springt durch einen Fehler im Übertragungsweg eines Teil-VC-4 ein einzelner Pointer, so folgen alle Kanäle diesem Sprung durch Neu-Setzen ihrer Pufferspeicher-Lesezeiger, wie beim Einsynchronisiervorgang, und der Pointer-Generator PG1 setzt ebenfalls die NDF-Indikation. Dabei kann es aber bei ungünstigen Füllständen der Pufferspeicher – die Füllstände starten hier ja nicht wie bei der Einsynchronisierung mit ihrem Minimalwert – zu lokalen Pufferspeicherüber- und -unterläufen kommen, was zu einer Neusynchronisation wie oben beschrieben führt.

## Die Anmelderin

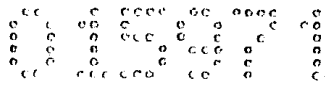
durch:

**PATENTANWALT**  
**DIPL. ING. FRANZ MATSCHNIG**  
A-1071 WIEN, SIEBENSTERNGASSE 54  
TEL. 523 34 96 FAX 526 48 86

## PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Umwandeln virtuell verketteter Datenströme in kontingent verkettete Datenströme, wobei die Daten in in Impulsrahmen eingefügten Containern übertragen werden, eine Folge von N Containern zu einem Multiframe zusammengefaßt ist, jeder Container mit einem Multiframe-Indikator betreffend seine zeitliche Lage innerhalb des Multiframe versehen ist, und die virtuell verketteten Datenströme aus X Teilströmen/Kanälen bestehen, **dadurch gekennzeichnet, daß**  
  
je der gleichen Stelle in dem Multiframe zugeordnete Container durch Auswerten des Multiframe-Indikators identifiziert werden,  
  
die zeitliche Verschiebung dieser identifizierten einzelnen Container der Teildatenströme gegeneinander gemessen wird und  
  
bei Vorliegen einer Verschiebung ausschließlich voreilende Container je um Zeiten verzögert werden, welche eine zeitliche Ausrichtung sämtlicher Container sicherstellen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zeitliche Verschiebung der einzelnen Container unter Benutzung der Pointerwerte der Container gemessen wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Container zwischengespeichert werden, wobei das Einschreiben für jeden Teildatenstrom individuell und das Auslesen für alle Teildatenströme synchronisiert erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Synchronisieren der Teildatenströme durch den Austausch von Zeitreferenzwerten und/oder Stopfindikatoren sowie Defektindikatoren erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zur zeitlichen Ausrichtung der Container erforderliche Kommunikation von den Containern zeitlich entkoppelt erfolgt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** in jedem Kanal Füllstände von Pufferspeichern mit Schwellenwerten verglichen werden, und in Abhängigkeit davon kanalindividuelle Stopfindikatoren erzeugt und Stopfoperationen unter Berücksichtigung der Stopfindikatoren aller Kanäle erfolgen.





7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bestimmung der Füllstände durch Mittelwertbildung über ein ganzzahliges Vielfaches einer Pulsrahmenzeile geführt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bestimmung der Füllstände zu einem definierten Zeitpunkt relativ zum abgehenden und/oder empfangenen Pulsrahmen durchgeführt wird.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** Pufferspeicher-Lesezeiger in jedem Kanal individuell um die Differenz zwischen dem eigenen Pointerwert und dem von einem Nachbarkanal erwähnten Pointerwert zurückgesetzt werden, um die eigene Kanalverzögerung um diesen Wert zu erhöhen.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** aus den einlangenden Containern auch Sequenzindikatoren und/oder Path Traces gelesen und ausgewertet und dementsprechend ein vorgelagertes Koppelfeld gesteuert wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die gelesenen Multiframe-Indikatoren und/oder Sequenzindikatoren gegen Bitfehler gefiltert werden.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Erzeugung der Overheads in den abgehenden Datenströmen die zeitlich ausgerichteten Datenströme herangezogen werden.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Mindestverzögerung der Container angehoben wird, um die Zeitdifferenz bei der Übertragung jener Daten zwischen den Kanälen auszugleichen, welche für die Erzeugung der Overheads benötigt werden.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei Unterschreiten eines festgelegten Mindestfüllstandes durch den Pufferspeicher mindestens eines Kanals die Verzögerung aller Teildatenströme durch eine Positiv-Stopfoperation erhöht wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei Überschreiten eines festgelegten Maximalfüllstandes in jedem der Kanäle die Verzögerung aller Teildatenströme durch eine Negativ-Stopfoperation reduziert wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Füllstände von Pufferspeichern mit dynamisch anpaßbaren Schwellwerten verglichen werden, wobei bei Überschreiten einer dynamisch anpaßbaren Schwelle:

bei Unterschreiten eines weiteren, vorgebbaren, festen Schwellwertes durch einen beliebigen anderen Kanal der dynamisch anpaßbare Schwellwert inkrementiert wird,

bei Überschreiten des festen Schwellwertes durch die Füllstände sämtlicher Kanäle die Verzögerung sämtlicher Teildatenströme durch eine Negativ-Stopfoperation reduziert wird, und

bei Unterschreiten des dynamisch anpaßbaren Schwellwertes und gleichzeitigem Überschreiten des festen Schwellwertes durch die Pufferspeicherfüllstände sämtlicher Kanäle die dynamisch anpaßbare Schwelle dekrementiert wird.

17. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 16,

**dadurch gekennzeichnet, daß**

jedem Kanal (KA1, KA2, ...) ein Pointer-Interpreter (PI1, PI2), darauf folgend ein elastischer Speicher (ES1, ES2) und ein Pointer-Generator (PG1, PG2) zugeordnet ist.

die Pointer-Generatoren untereinander synchronisiert sind, und jeder Pointer-Generator zur Steuerung des Auslesens des seinem Kanal zugehörigen elastischen Speichers eingerichtet ist,

in einem als Master-Kanal (KA1) ausgewählten Kanal ein Overhead-Einsetzer (OI1) vorgesehen ist, welchem die Ausgangsdaten von den elastischen Speichern (ES1, ES2) nachgeordneten Overhead-Extraktoren (OE1, OE2) zugeführt sind,

und die elastischen Speicher (ES1, ES2) zur Verzögerung bzw. zeitlichen Ausrichtung sämtlicher Container eingerichtet sind.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** in den Slave-Kanälen (KA2, KA3) auf die Pointer-Generatoren (PG2, PG3) je ein Füllbyte-Einsetzer (FSI) folgt.

19. Vorrichtung nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur zeitlichen Ausrichtung der Teildatenströme in den Pointer-Interpretern (PI1, PI2) Multiframe-Zähler (MFZ) vorgesehen sind, die von den Multiframe-Indikatoren der Eingangsdatenströme bitfehlertolerant synchronisiert sind.

Wien, den 10. Juni 1999

## Die Anmelderin

**durch:**

PATENTANWALT

DIPL. ING. FRANZ MATSCHNIG

- 3 - A-1071 WIEN, SIEBENSTERNGASSE 54  
TEL. 523 34 96 FAX 526 48 56

TEL. 523 34 93

FAX 526 48 56

Fig. 3

A1034/99-1

015071

Untext

1/3

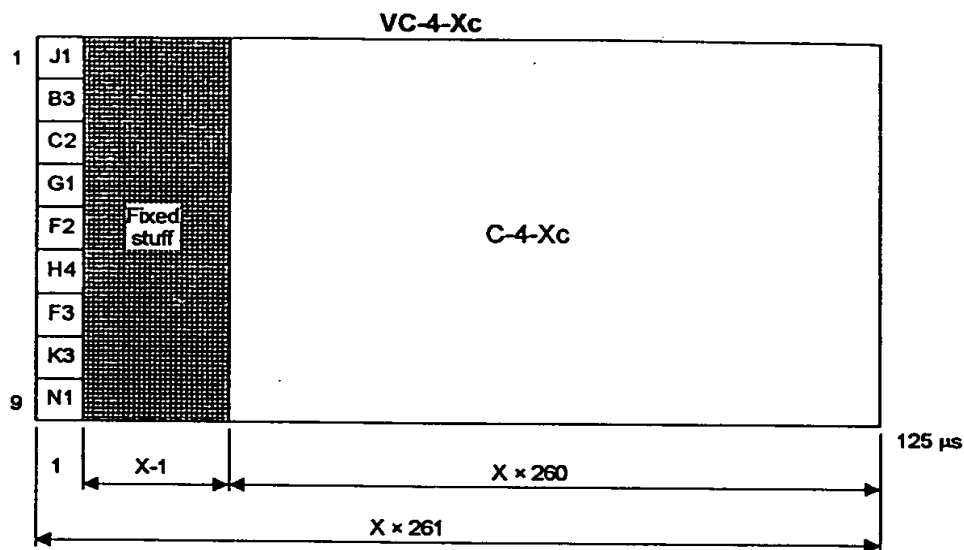


Fig. 1

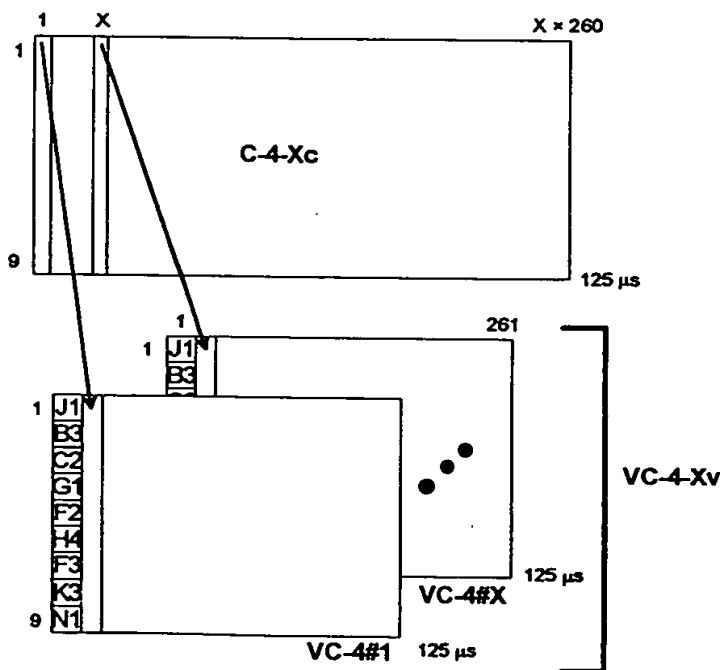


Fig. 2

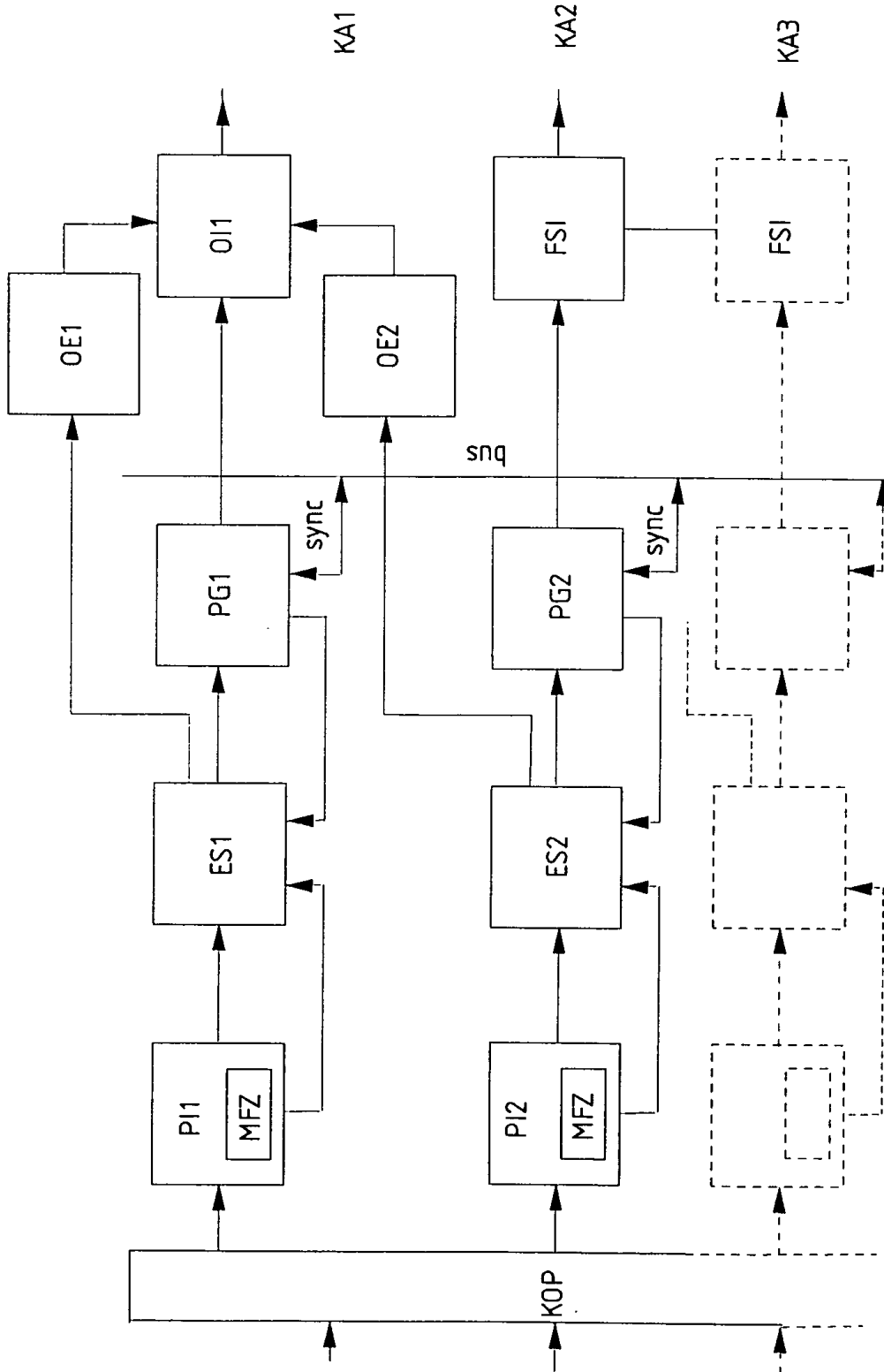


Fig. 3

3/3

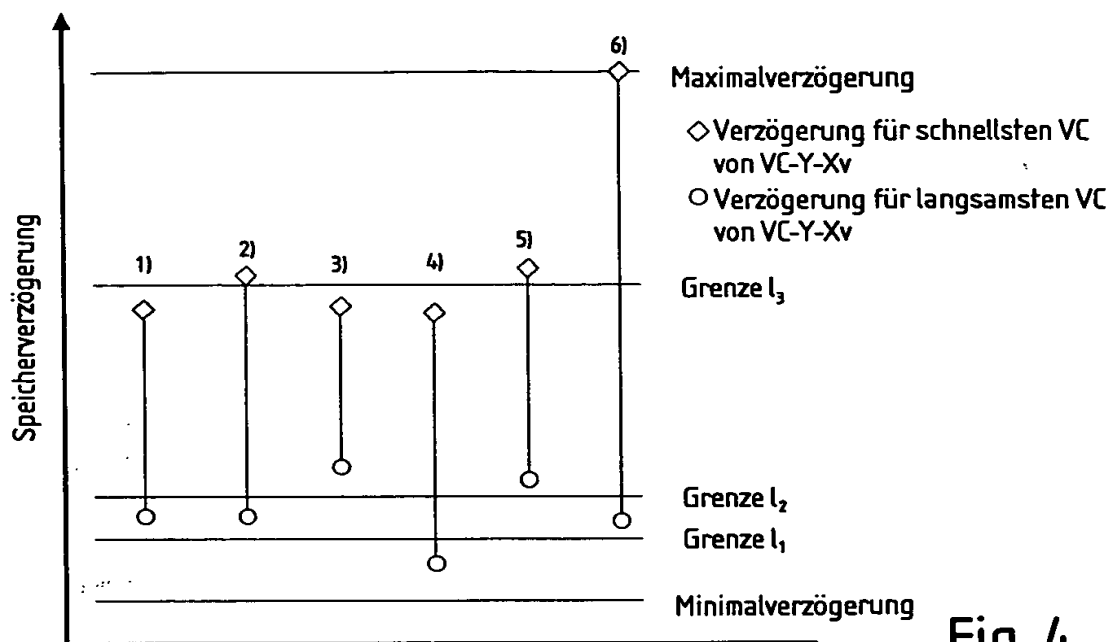


Fig. 4

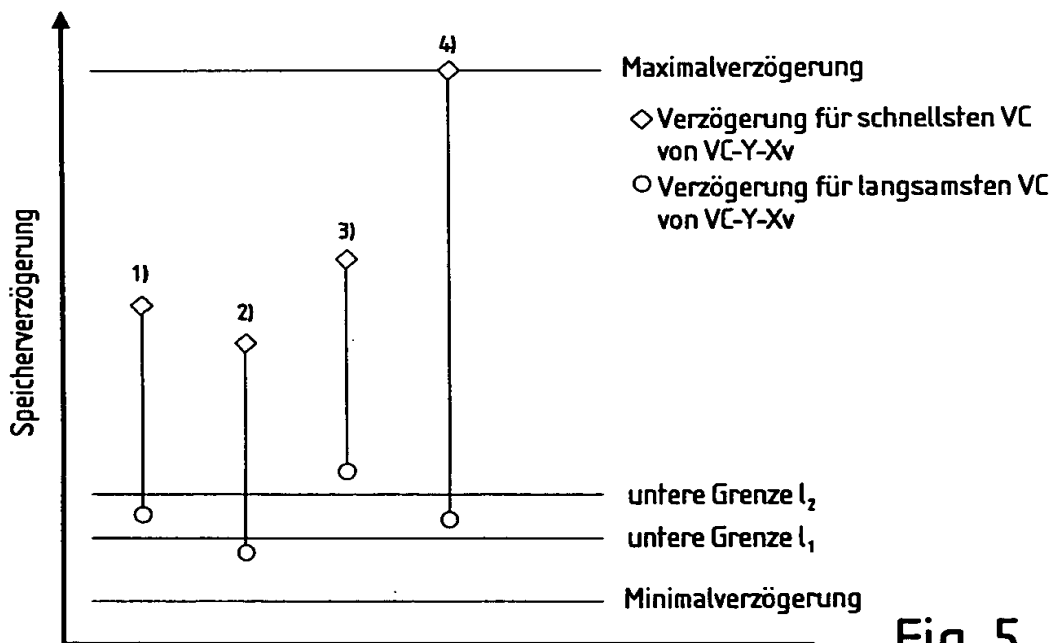


Fig. 5

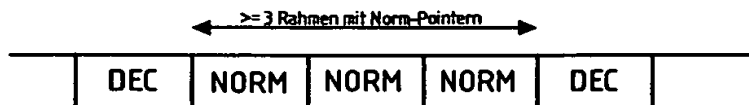


Fig. 6a

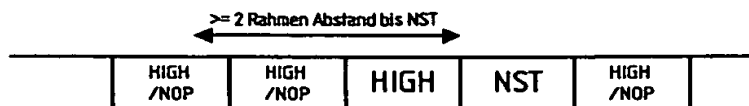


Fig. 6b



Creation date: 02-03-2004  
Indexing Officer: TKASSAYE - TILAHUN KASSAYE  
Team: OIPEBackFileIndexing  
Dossier: 09614239

Legal Date: 12-08-2003

No.	Doccode	Number of pages
1	FOR	42
2	FOR	48
3	NPL	14
4	NPL	16

Total number of pages: 120

Remarks:

Order of re-scan issued on .....

